

22644

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor Michael BAENSCH
Patent App. Not known
Filed Concurrently herewith
For DRIVE FOR COLD PILGER ROLLING STAND
Art Unit Not known
Hon. Commissioner of Patents
Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

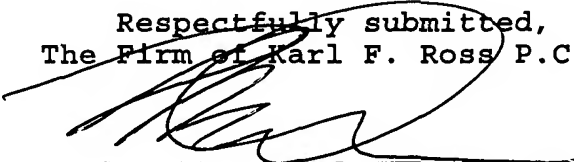
TRANSMITTAL OF PRIORITY PAPERS

In support of the claim for priority under 35 USC 119,
Applicant herewith encloses a certified copy of each application
listed below:

<u>Number</u>	<u>Filing date</u>	<u>Country</u>
10241612.5	7 September 2002	Germany.

Please acknowledge receipt of the above-listed documents.

Respectfully submitted,
The Firm of Karl F. Ross P.C.


by: Herbert Dubno, Reg.No.19,752
Attorney for Applicant

4 September 2003
5676 Riverdale Avenue Box 900
Bronx, NY 10471-0900
Cust. No.: 535
Tel: (718) 884-6600
Fax: (718) 601-1099
je

22644

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 41 612.5

Anmeldetag: 07. September 2002

Anmelder/Inhaber: SMS Meer GmbH, Mönchengladbach/DE

Bezeichnung: Antriebssystem für ein Kaltpilgerwalzwerk

IPC: B 21 B 35/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Romus

03.09.2002


Gi.hk

90 204

SMS Meer GmbH, Ohlerkirchweg 66, 41069 Mönchengladbach

Antriebssystem für ein Kaltpilgerwalzwerk

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für ein Kaltpilgerwalzwerk, mit einem hin- und herbewegbaren Walzgerüst, mindestens einem von einem Antrieb angetriebenen Kurbeltrieb, der einen Kurbelarm mit Ausgleichsgewicht zum zumindest teilweisen Ausgleich der vom Walzgerüst erzeugten Massenkkräfte und eine Schubstange aufweist, die Walzgerüst und Kurbelarm gelenkig miteinander verbindet, und mindestens einer zum Ausgleich von Massenkkräften und/oder Massenmomenten exzentrisch drehbar angeordneten Gegenmasse, wobei über ein Getriebe die Bewegung des Kurbeltriebs und der Gegenmasse synchronisiert wird.



Ein gattungsgemäßer Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk ist beispielsweise aus der DE 43 36 422 C2 bekannt. Zur Durchführung des Kaltpilgerprozesses ist ein mit einem Kaltpilgerwalzenpaar ausgestattetes Walzgerüst erforderlich, das oszillierend angetrieben wird. Hierzu wird ein Kurbeltrieb eingesetzt, der von einem Motor angetrieben wird. Der Kurbeltrieb ist zum Ausgleich der Massenkkräfte des Walzgerüsts mit einem Ausgleichsgewicht versehen.

Die Produktivität eines Kaltpilgerwalzwerks ist direkt von der Hubzahl des Walzgerüsts pro Zeiteinheit abhängig, weshalb aus Wirtschaftlichkeitsgründen angestrebt werden muss, eine möglichst große Anzahl an Arbeitshüben pro Minute zu bewerkstelligen. Dies bedeutet jedoch auch große Massenkkräfte, die sowohl das Antriebssystem und insbesondere dessen Lager als auch das Fundament und damit die Umgebung belasten.

In der genannten DE 43 36 422 C2 ist daher vorgesehen, dass der Kurbeltrieb über Verzahnungen weitere Wellen antreibt, auf denen Gegenmassen hinsichtlich des Schwerpunkts exzentrisch angeordnet sind. Diese Gegenmassen laufen bei Drehung des Kurbeltriebs gleich- und gegensinnig um und sind so in der Lage, ausgleichende Massenkräfte bzw. Massenmomente zu erzeugen, so dass sich insgesamt ein Massenkraftausgleich im gesamten Antriebssystem ergibt.

Nachteilig ist bei der bekannten Ausgestaltung, dass sich insgesamt eine recht aufwendige Konstruktion des gesamten Antriebssystems ergibt, weil eine Vielzahl von Maschinenelementen - über Verzahnungen ineinander eingreifend - erforderlich sind. Damit steigen auch die Kosten des Antriebssystems und damit des Kaltpilgerwalzwerks, wobei hierunter nicht nur die Investitionskosten für die Anlage selber zu verstehen sind, sondern auch die Kosten für das Anlagenfundament, für Ersatz- und Verschleißteile und für Wartung und Reparatur.

Aus der DE-PS 962 062 ist ein Antriebssystem für ein Kaltpilgerwalzwerk bekannt, bei dem die Kurbelwelle zum Antrieb des Walzgerüsts mit Fliehgewichten und einem vertikal oszillierenden Ausgleichsgewicht zum Ausgleich der Massenkräfte erster Ordnung sowie der Massenmomente im Antrieb ausgestattet ist.

Nachteilig ist bei dieser Lösung, dass das Fundament des Walzwerks sehr aufwendig und damit teuer ausgestaltet ist, da für das vertikale Eintauchen des Ausgleichsgewichts in das Fundament gesorgt werden muss. Es wird hierbei ein großer und tiefer Keller benötigt, was die Kosten des Walzwerks entsprechend steigen lässt.

Die DE 36 13 036 C1 offenbart einen Antrieb für das Walzgerüst eines Kaltpilgerwalzwerks, wobei ein Planetkurbeltrieb zum Antrieb und Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten zum Einsatz kommt.

Wenngleich mit dieser Lösung ein optimaler Massenausgleich erfolgen kann, eignet sich dieser Antrieb nur bei kleineren Kaltpilgerwalzwerken, weil bei größeren Anlagen die Baugröße eines solchen Antriebssystems überproportional steigt und damit hohe Kosten verursacht.

Alle bekannten Antriebssysteme für Kaltpilgerwalzwerke haben daher den gravierenden Nachteil, daß ein recht hoher Aufwand zur Reduzierung der Massenkräfte bzw. Massenmomente betrieben wird, so dass hohe Investitions- bzw. Fundamentkosten und/oder eine aufwendige Montage bei der Fertigung bzw. bei der Reparatur und Instandhaltung des Walzwerks bedingt sind.

Es hat sich herausgestellt, dass die vorbekannten, teilweise recht aufwendig konzipierten Systeme für den Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten manchmal gar nicht erforderlich sind, wenn moderne, hochwertige Maschinenelemente zum Einsatz kommen, die eine relativ hohe Belastung aufnehmen können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Antriebssystem für ein gattungsgemäßes Kaltpilgerwalzwerk so zu gestalten, dass ein möglichst einfacher und damit kostengünstiger Aufbau gegeben ist, die Massenkräfte und Massenmomente durch einen solchen Aufbau jedoch auf ein vernünftiges Maß beschränkt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass dem mindestens einen Kurbeltrieb nur eine einzige Gegenmasse zugeordnet ist, wobei die Ebene, in der sich bei Rotation das Ausgleichsgewicht des Kurbeltriebs bewegt, und die Ebene, in der sich bei Rotation die Gegenmasse bewegt, identisch sind.

Mit dieser Ausgestaltung wird insgesamt ein sehr einfacher Aufbau des Antriebssystems für ein Kaltpilgerwalzwerk erreicht. Trotzdem ist sichergestellt, dass ein

hinreichender Massenkraft- und Massenmomentenausgleich erfolgt, so dass ein akzeptabler Betriebszustand des Walzwerks gegeben ist.

Gemäß einer ersten Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Kurbeltrieb, die Gegenmasse und der Antrieb über Zahnradgetriebe miteinander verbunden sind, wobei der Antrieb über ein Zahnradgetriebe eine Welle antreibt, mit der die Gegenmasse verbunden ist, und wobei das auf der Welle angeordnete Zahnrad des Zahnradgetriebes über ein Zahnrad die Welle antreibt, mit der der Kurbeltrieb verbunden ist.



Mit Vorteil ist dabei vorgesehen, dass die Welle des Kurbeltriebs, die Welle der Gegenmasse und die Welle des Antriebs in einer Ebene liegen, wodurch ein besonders einfacher und leicht montierbarer Aufbau realisiert werden kann.

Gemäß einer ersten konstruktiven Ausgestaltung des Antriebssystems können das Walzgerüst und ein einziger Kurbeltrieb durch eine einzige Schubstange miteinander verbunden sein. Dabei empfiehlt es sich im Sinne eines besonders einfachen Aufbaus, wenn die Schubstange am Kurbeltrieb fliegend gelagert ist.



Bei einer alternativen Ausführungsform können das Walzgerüst und ein einziger Kurbeltrieb durch zwei Schubstangen miteinander verbunden werden, die beiderseits des Kurbeltriebs fliegend gelagert sind. Hier kann mit Vorteil vorgesehen werden, dass die Mittenebene (Symmetrieebene) des Walzgerüsts und die Mittenebene (Symmetrieebene) des Kurbeltriebs identisch sind; bevorzugt sind ferner die Mittenebene (Symmetrieebene) des Kurbeltriebs und die Mittenebene (Symmetrieebene) der Gegenmasse identisch.

Eine weitere alternative Ausgestaltung sieht vor, dass das Walzgerüst und zwei beiderseits der und symmetrisch zur Mittenebene des Walzgerüsts angeordnete Kurbeltriebe durch zwei Schubstangen miteinander verbunden sind. Dabei kann

ferner vorgesehen werden, dass der Antrieb über Zahnradgetriebe die beiden Kurbeltriebe und die beiden diesen zugeordneten Gegenmassen verbindet, wobei die Zahnradgetriebe seitlich benachbart zu einem Kurbeltrieb angeordnet sind.

Für alle Ausführungsformen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn vorgesehen wird, dass das Ausgleichsgewicht und/oder die Gegenmasse als exzentrisch angeordnete Masse in einem der Zahnräder der Zahnradgetriebe angeordnet ist.

Die Wellen des Kurbeltriebs, der Gegenmasse und des Antriebs können horizontal oder vertikal angeordnet sein.

Der ökonomischen und effizienten, möglichst automatischen Versorgung der Schubstangenlager und der Lager der Arbeitswalzen im Walzgerüst kommt eine wesentliche Bedeutung zu. Daher ist gemäß einer Weiterbildung vorgesehen, dass die Schubstange auf Lagerzapfen gelagert ist, wobei zumindest ein Lagerzapfen mit mindestens einer Bohrung zur Versorgung der Lagerstelle zwischen Schubstange und Lagerzapfen mit Schmieröl versehen ist.

Für einen optimalen Betrieb des Antriebssystems wird hierbei vorgeschlagen, dass die Massen des Walzgerüsts, des Ausgleichsgewichts (bzw. der Ausgleichsgewichte) und der Gegenmasse (bzw. der Gegenmassen) so gewählt sind, dass die Gerüstmassenkräfte erster Ordnung im Betrieb des Antriebssystems zumindest im wesentlichen ausgeglichen werden.

Das vorgeschlagene Antriebssystem für ein Kaltpilgerwalzwerk zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau aus, der eine wirtschaftliche Herstellung und einen wirtschaftlichen Betrieb des Walzwerks sicherstellt. Die Qualität des Massenausgleichs ist dabei hinreichend gut, so dass eine gute Qualität der zu produzierenden Rohre ermöglicht wird. Das Antriebssystem arbeitet daher relativ erschütterungsarm, so dass das Fundament und die Umgebung schonend behandelt wer-

den. Das Antriebssystem arbeitet zuverlässig und hat eine hohe Lebensdauer; die Kosten für Wartung und Reparatur sind gering.

Auch die Montagekosten des Antriebssystems sind durch den vorgeschlagenen Aufbau des Systems niedrig. Gleichmaßen werden keine besonderen Ansprüche an das Fundament gestellt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a schematisch die Seitenansicht eines Kaltpilgerwalzenpaars während des Vorhubs des Kaltpilgerwalzprozesses;

Fig. 1b die entsprechende Ansicht gemäß Fig. 1a während des Rückhubes;

Fig. 2a eine Seitenansicht und

Fig. 2b die zugehörige Draufsicht auf eine erste Ausführungsform des Antriebssystems für ein Kaltpilgerwalzwerk;

Fig. 3a eine Seitenansicht und

Fig. 3b die zugehörige Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform des Antriebssystems;

Fig. 4a eine Seitenansicht und

Fig. 4b die zugehörige Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform des Antriebssystems; und

Fig. 5a eine Seitenansicht und

Fig. 5b die zugehörige Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform des Antriebssystems.

In Fig. 1a und Fig. 1b ist schematisch der Kaltpilgerwalzprozess dargestellt. Er dient zur Fertigung bzw. Umformung eines Rohres 22 mittels eines Kaltpilgerwalzenpaares 23, das in einem hier nicht dargestellten Walzgerüst gelagert ist. Das zu bearbeitende Rohr 22 ist auf einem Walzdorn 24 geführt. Das Walzgerüst vollzieht während des Walzprozesses eine oszillierende Bewegung, wobei Hubfrequenzen bis zu 300 pro Minute und mehr möglich sind.

Das Rohr 22 wird während des Walzprozesses in Förderrichtung R bewegt. Während des Vorhubs, der in Fig. 1a schematisch skizziert ist, rollt das Kaltpilgerwalzenpaar 23 in Förderrichtung R auf dem Rohr 22 ab; während des Rückhubes, der in Fig. 1b skizziert ist, erfolgt das Abrollen des Walzenpaares 23 auf dem Rohr 22 entgegen Förderrichtung R (s. Pfeile für Drehrichtung und Translationsrichtung).

In Fig. 2a und Fig. 2b ist ein Antriebssystem 1 für ein Walzgerüst 2 in Seitenansicht und Draufsicht skizziert, in dem das in Fig. 1a, 1b dargestellte Walzenpaar 23 gelagert ist.

Zum Durchführen des Kaltpilger-Walzprozesses muss das Walzgerüst 2 eine oszillierende Bewegung - also eine hin- und hergehende Bewegung - ausführen. Zu diesem Zweck ist ein Kurbeltrieb 4 vorgesehen, der einen Kurbelarm 5 mit mindestens einer Kröpfung und mit einem in Bezug auf den Lagerpunkt exzentrisch angeordneten Ausgleichsgewicht 6 aufweist. Kurbeltrieb 4 und Walzgerüst 2 sind mit einer Schubstange 7 verbunden, die sowohl am Kurbelarm 5 als auch am Walzgerüst 2 gelenkig angeordnet ist.

Der oszillatorische Antrieb des Walzgerüsts 2 verläuft wie folgt: In einer gemeinsamen Ebene 25 sind nebeneinander drei Wellen 12, 13 und 14 angeordnet und gelagert. Die Welle 14 ist mit einem Antrieb 3 verbunden, der nicht näher dargestellt ist; es kann sich hierbei um einen Elektromotor handeln. Die Welle 12 lagert in einer exzentrisch angeordneten Gegenmasse 8. Die Welle 13 lagert schließlich den Kurbeltrieb 4, wie er oben erläutert wurde. Auf jeder der drei Wellen 12, 13 und 14 ist jeweils ein Stirnzahnrad 9, 10 bzw. 11 drehfest angeordnet. Das Zahnrad 9 bildet zusammen mit dem Zahnrad 10 ein erstes Zahnradgetriebe; gleichermaßen bildet das Zahnrad 10 mit dem Zahnrad 11 ein zweites Zahnradgetriebe. Wie Fig. 2b zu entnehmen ist, befinden sich die Zahnräder 9, 10 und 11 sämtlich im Eingriff, so dass der Antrieb 3 bei Drehung der Welle 14 die Welle 13 und die mit dieser verbundenen Gegenmasse 8 antreibt. Die Welle 12 treibt über die Zahnräder 9 und 10 ihrerseits die Welle 13 und damit den Kurbeltrieb 4 an.

Im Betrieb des Antriebssystems 1 dreht die Welle 12 und mit ihr die Gegenmasse 8 gegenläufig mit Kurbeldrehzahl zum Kurbeltrieb 4, wodurch der Massenausgleich erreicht wird.

Wesentlich ist, dass dem Kurbeltrieb 4 nur eine einzige Gegenmasse 8 zugeordnet ist, wobei bei Rotation des Kurbeltriebs 4 die Rotation der Gegenmasse 8 synchronisiert erfolgt. Ferner ist die Ebene 26, s. Fig. 2b, in der sich bei Rotation das Ausgleichsgewicht 6 des Kurbeltriebs 4 bewegt, und die Ebene 27, s. Fig. 2b, in der sich bei Rotation die Gegenmasse 8 bewegt, identisch.

Ein einfacher konstruktiver Aufbau wird erreicht, weil Kurbeltrieb 4, Gegenmasse 8 und Antrieb 3 über Zahnradgetriebe 9, 10, 11 miteinander verbunden sind. Wie bereits erwähnt, treibt dabei der Antrieb 3 über ein Zahnradgetriebe 10, 11 die Welle 12 an, mit der die Gegenmasse 8 verbunden ist; andererseits treibt das auf der Welle 12 angeordnete Zahnrad 10 des Zahnradgetriebes 10, 11 über das Zahnrad 9 die Welle 13 an, mit der der Kurbeltrieb 4 verbunden ist. Die Welle 13

des Kurbeltriebs 4, die Welle 12 der Gegenmasse 8 und die Welle 14 des Antriebs 3 liegen dabei bevorzugt in der gemeinsamen Ebene 25, s. Fig. 2a.

Das Ausgleichsgewicht 6 und die Gegenmasse 8 sind so ausgelegt, dass die Massenkräfte erster Ordnung für das System bestehend aus Walzgerüst 2, Ausgleichsgewicht 6 und Gegenmasse 8 ausgeglichen werden, wenn sich das Antriebssystem 1 bewegt. Massenkräfte zweiter und höherer Ordnung, die durch die oszillierende Bewegung des Walzgerüsts 2 entstehen, werden hingegen nicht ausgeglichen. Auch werden keine Vorkehrungen getroffen, das Moment zu kompensieren, das die senkrecht zur Schubrichtung des Walzgerüsts wirkende Fliehkraftkomponenten der Ausgleichsgewichte erzeugt. Das Gleiche gilt für die Momente, die entstehen, weil die Resultierende der Trägheitskräfte der Ausgleichsgewichte nicht auf derselben Wirkungslinie liegt wie die auszugleichende Trägheitskraft des Walzgerüsts.

Das vorgeschlagene Antriebskonzept weist insofern eine bewusst geringere Qualität des Massenausgleichs auf, als es bei den Lösungen gemäß dem Stand der Technik zumeist der Fall ist. Dieser Nachteil wirkt sich jedoch insbesondere an kleineren Maschinen nicht aus, da die Amplituden der über das Fundament emittierten Kräfte und Momente hinreichend gering sind. Nur im Falle von Installationen mit schwingungstechnisch besonders sensiblem Untergrund sind Beeinträchtigungen der Umgebung möglich. In diesen Fällen sind aber auch mit den bekannten Lösungen schwingungstechnische Analysen und gegebenenfalls Zusatzmaßnahmen erforderlich.

In besonders vorteilhafter Weise arbeitet die Lösung gemäß den Fig. 2a bzw. Fig. 2b mit einer einzigen Schubstange 7, die fliegend am Kurbeltrieb 4 gelagert ist. Die skizzierte Anordnung der Schubstange 7 in der Mittenebene 15 des Walzgerüsts bedingt entweder eine entsprechend tiefe Positionierung des Systems, be-

stehend aus Kurbeltrieb 4, Gegenmasse 8 und Antrieb 3, oder eine geeignete Auslenkung des produzierten Rohres aus der Walzmitte.

Wichtig für einen ökonomischen Betrieb des Kaltpilger-Walzwerks ist es auch, dass eine automatische Schmierung der Lager der Schubstange und der Lager der Arbeitswalzen im Walzgerüst erfolgen kann. Hierfür ist in Fig. 2b - nur sehr schematisch - skizziert, dass sich durch die Kurbel des Kurbeltriebs 4 zwei Bohrungen 20 und 21 erstrecken. Durch diese Bohrungen 20, 21 können die Lagerstellen mit Schmieröl versorgt werden, die die Lagerzapfen 18 bzw. 19 an Walzgerüst 2 bzw. Kurbeltrieb 4 mit der Schubstange 7 verbinden.

Durch die Schmierölversorgung über die Bohrungen 20, 21 kann auf einen Produktionsstopp zwecks Nachschmieren der Lager verzichtet werden; das Nachschmieren kann vielmehr während des Betriebs des Antriebssystems erfolgen. Ein weiterer besonderer Vorteil, der mit dieser Ausgestaltung erreicht werden kann, ist der, dass eine zuverlässige Trennung von Schmieröl und Kühlschmierstoff erreicht werden kann.

In den Figuren 3a und 3b ist eine alternative Ausführungsform des Antriebssystems 1 gezeigt. Hier sind am Walzgerüst 2 seitlich zwei Schubstangen 7 und 7' angeordnet, die ebenfalls seitlich und fliegend am Kurbeltrieb 4 gelagert sind. Die Mittenebene 15 des Walzgerüsts 2, die Mittenebene 16 des Kurbeltriebs 4 und die Mittenebene 17 der Gegenmasse 8 sind identisch. Damit wird erreicht, dass keine nicht ausgeglichenen Massenmomente entstehen, wenn sich die Masse des Walzgerüsts 2 bzw. die Masse des Ausgleichsgewichts 6 und die Gegenmasse 8 relativ zueinander bewegen.

Wie in Fig. 3a zu sehen ist, befinden sich die Zahnräder 9, 10, 11 unterhalb der Walzmitte. Das Ausgleichsgewicht 6 ist im dargestellten Fall als exzentrisch im Zahnrad 9 angeordnete Masse angeordnet; das Ausgleichsgewicht 6 ist somit in

das Zahnrad 9 integriert. In gleicher Weise ist die Gegenmasse 8 als exzentrisch angeordnete Masse im Zahnrad 10 angeordnet.

Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 4a bzw. Fig. 4b ist zu sehen, dass das Prinzip der fliegend am Kurbeltrieb 4 gelagerten Schubstangen 7 bzw. 7' verlassen ist: Die Schubstangen 7, 7' stehen hier mit zwei Kurbeltrieben 4 und 4' in Verbindung. An der Seite des einen Kurbeltriebs 4 ist die Getriebeeinheit bestehend aus den Zahnradgetrieben 9, 10 und 10, 11 sowie der Antrieb 3 angeordnet. Jedem Kurbeltrieb 4 und 4' mit einem Ausgleichsgewicht 6 bzw. 6' ist eine Gegenmasse 8 bzw. 8' zugeordnet, die zum Massenausgleich mittels der Zahnräder 9, 10, 11 synchronisiert angetrieben wird.

Die Resultierende der Fliehkräfte aller Ausgleichsgewichte 6, 6' bzw. Gegengewichte 8, 8' befinden sich durch den symmetrischen Aufbau in der Mittenebene 15 des Walzgerüsts, so dass die ebenfalls in der Mittenebene 15 liegende Massenkraft des Walzgerüsts 2 optimal ausgeglichen werden kann.

Der alternativen Ausgestaltung gemäß den Fig. 5a bzw. 5b ist zu entnehmen, dass auch ein Aufbau realisiert werden kann, bei dem die Wellen 12, 13 und 14 vertikal angeordnet sind; bei den Lösungen gemäß den Figuren 2, 3 und 4 sind diese Wellen hingegen horizontal positioniert.

Das vorgeschlagene Antriebssystem 1 hat damit einen sehr einfachen Aufbau, was nur geringe Investitionskosten verursacht. Ferner sind die Instandhaltungsaufwendungen infolge des einfachen Maschinenkonzepts relativ gering. Andererseits ist auch ein guter Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten möglich, so dass ein schwingungsarmer Betrieb des Kaltpilgerwalzwerks ohne hohen Aufwand möglich ist. Die Verfügbarkeit des Walzwerks ist hoch. Die Herstellung kostengünstig gefertigter kaltgepilgerter Rohre in guter Qualität ist somit sichergestellt.

Bezugszeichenliste:

1	Antriebssystem
2	Walzgerüst
3	Antrieb
4	Kurbeltrieb
4'	Kurbeltrieb
5	Kurbelarm
6	Ausgleichsgewicht
6'	Ausgleichsgewicht
7	Schubstange
7'	Schubstange
8	Gegenmasse
8'	Gegenmasse
9, 10	Getriebe (Zahnradgetriebe)
10, 11	Getriebe (Zahnradgetriebe)
9	Zahnrad
10	Zahnrad
11	Zahnrad
12	Welle
13	Welle
14	Welle
15	Mittenebene (Symmetrieebene) des Walzgerüsts
16	Mittenebene (Symmetrieebene) des Kurbeltriebs
17	Mittenebene (Symmetrieebene) der Gegenmasse
18	Lagerzapfen

19	Lagerzapfen
20	Bohrung
21	Bohrung
22	Rohr
23	Kaltpilgerwalzenpaar
24	Walzdorn
25	Ebene
26	Ebene
27	Ebene

R	Förderrichtung
---	----------------

03.09.2002

Gi.hk

90 204

SMS Meer GmbH, Ohlerkirchweg 66, 41069 Mönchengladbach

Patentansprüche:



1. Antriebssystem (1) für ein Kaltpilgerwalzwerk, mit

- einem hin- und herbewegbaren Walzgerüst (2),
- mindestens einem von einem Antrieb (3) angetriebenen Kurbeltrieb (4), der einen Kurbelarm (5) mit Ausgleichsgewicht (6) zum zumindest teilweisen Ausgleich der vom Walzgerüst (2) erzeugten Massenkräfte und eine Schubstange (7) aufweist, die Walzgerüst (2) und Kurbelarm (5) gelenkig miteinander verbindet,
- mindestens einer zum Ausgleich von Massenkräften und/oder Massenmomenten exzentrisch drehbar angeordneten Gegenmasse (8) und einem die Bewegung des Kurbeltriebs (4) und der Gegenmasse (8) synchronisierenden Getriebe (9, 10),

dadurch gekennzeichnet,

daß dem Kurbeltrieb (4) nur eine einzige Gegenmasse (8) zugeordnet ist,

wobei die Ebene, in der sich bei Rotation das Ausgleichsgewicht (6) des Kurbeltriebs (4) bewegt, und die Ebene, in der sich bei Rotation die Gegenmasse (8) bewegt, identisch sind.

2. Antriebssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kurbeltrieb (4), die Gegenmasse (8) und der Antrieb (3) über Zahnradgetriebe (9, 10, 11) miteinander verbunden sind, wobei der Antrieb (3) über ein Zahnradgetriebe (10, 11) eine Welle (12) antreibt, mit der die Gegenmasse (8) verbunden ist, und wobei das auf der Welle (12) angeordnete Zahnrad (10) des Zahnradgetriebes (10, 11) über ein Zahnrad (9) die Welle (13) antreibt, mit der der Kurbeltrieb (4) verbunden ist.
-  3. Antriebssystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Welle (13) des Kurbeltriebs (4), die Welle (12) der Gegenmasse (8) und die Welle (14) des Antriebs (3) in einer Ebene liegen.
4. Antriebssystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittenebene (15) des Walzgerüsts (2) und die Mittenebene (16) des Kurbeltriebs (4) identisch sind.
-  5. Antriebssystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittenebene (16) des Kurbeltriebs (4) und die Mittenebene (17) der Gegenmasse (8) identisch sind.
6. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Walzgerüst (2) und zwei beiderseits der und symmetrisch zur Mittenebene (15) des Walzgerüsts (2) angeordnete Kurbeltriebe (4, 4') durch zwei Schubstangen (7, 7') miteinander verbunden sind.


7. Antriebssystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antrieb (3) über Zahnradgetriebe (9, 10, 11) die beiden Kurbeltriebe (4, 4') und die beiden diesen zugeordneten Gegenmassen (8, 8') verbindet, wobei die Zahnradgetriebe (9, 10, 11) seitlich benachbart zu einem Kurbeltrieb (4) angeordnet sind.
8. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ausgleichsgewicht (6) und/oder die Gegenmasse (8) als exzentrisch angeordnete Masse in einem der Zahnräder (9, 10) der Zahnradgetriebe (9, 10, 11) angeordnet ist.
9. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wellen (12, 13, 14) des Kurbeltriebs (4, 4'), der Gegenmasse (8, 8') und des Antriebs (3) horizontal angeordnet sind.
10. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wellen (12, 13, 14) des Kurbeltriebs (4, 4'), der Gegenmasse (8, 8') und des Antriebs (3) vertikal angeordnet sind.
11. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schubstange (7, 7') auf Lagerzapfen (18, 19) gelagert ist, wobei zumindest ein Lagerzapfen (18, 19) mit mindestens einer Bohrung (20, 21) zur Versorgung der Lagerstelle zwischen Schubstange (7, 7') und Lagerzapfen (18, 19) mit Schmieröl versehen ist.

03.09.2002


Gi.hk

90 204

SMS Meer GmbH, Ohlerkirchweg 66, 41069 Mönchengladbach

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem (1) für ein Kaltpilgerwalzwerk, mit einem hin- und herbewegbaren Walzgerüst (2), mindestens einem von einem Antrieb (3) angetriebenen Kurbeltrieb (4), der einen Kurbelarm (5) mit Ausgleichsgewicht (6) zum zumindest teilweisen Ausgleich der vom Walzgerüst (2) erzeugten Massenkkräfte und eine Schubstange (7) aufweist, die Walzgerüst (2) und Kurbelarm (5) gelenkig miteinander verbindet, und mindestens einer zum Ausgleich von Massenkkräften und/oder Massenmomenten exzentrisch drehbar angeordneten Gegenmasse (8), wobei über ein Getriebe (9, 10) die Bewegung des Kurbeltriebs (4) und der Gegenmasse (8) synchronisiert wird. Um einen einfachen Aufbau des Antriebssystems bei hinreichendem Massenausgleich zu erreichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass dem mindestens einen Kurbeltrieb (4) nur eine einzige Gegenmasse (8) zugeordnet ist, wobei die Ebene, in der sich bei Rotation das Ausgleichsgewicht (6) des Kurbeltriebs (4) bewegt, und die Ebene, in der sich bei Rotation die Gegenmasse (8) bewegt, identisch sind.



(Fig. 2b)

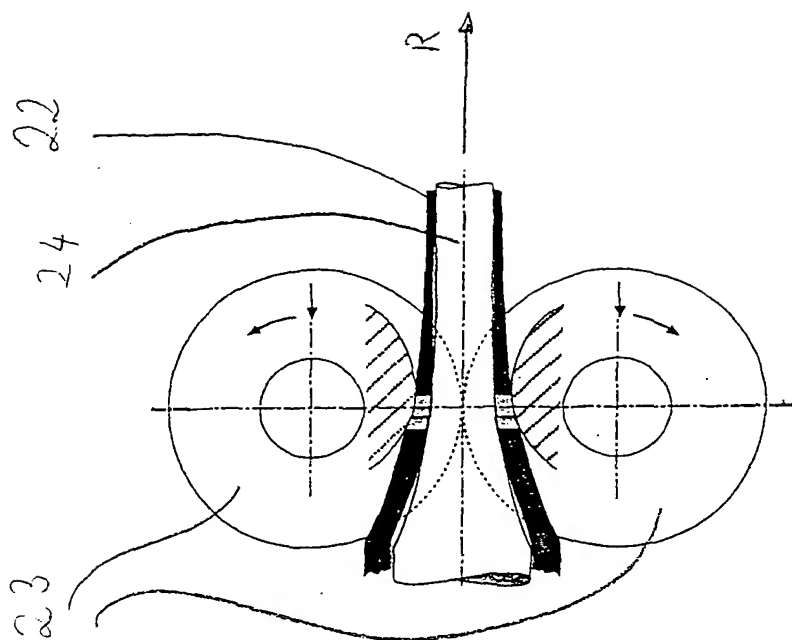


Fig. 1a

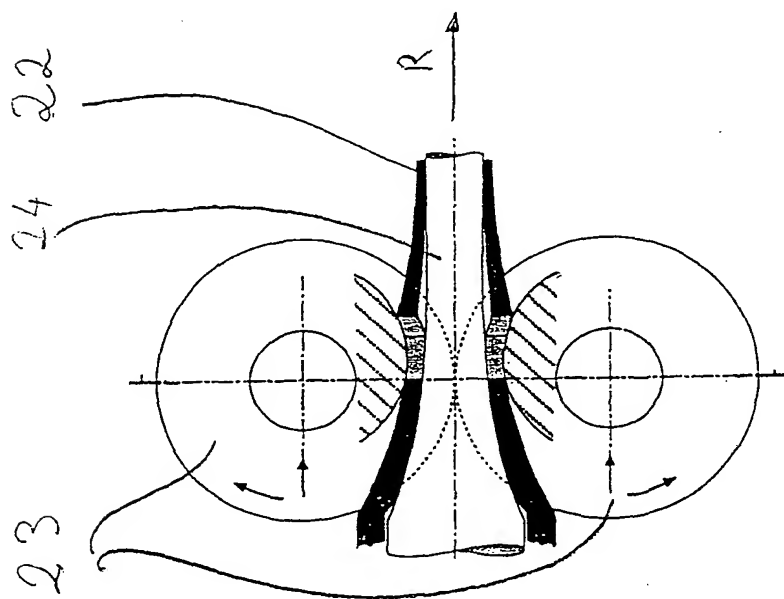


Fig. 1b

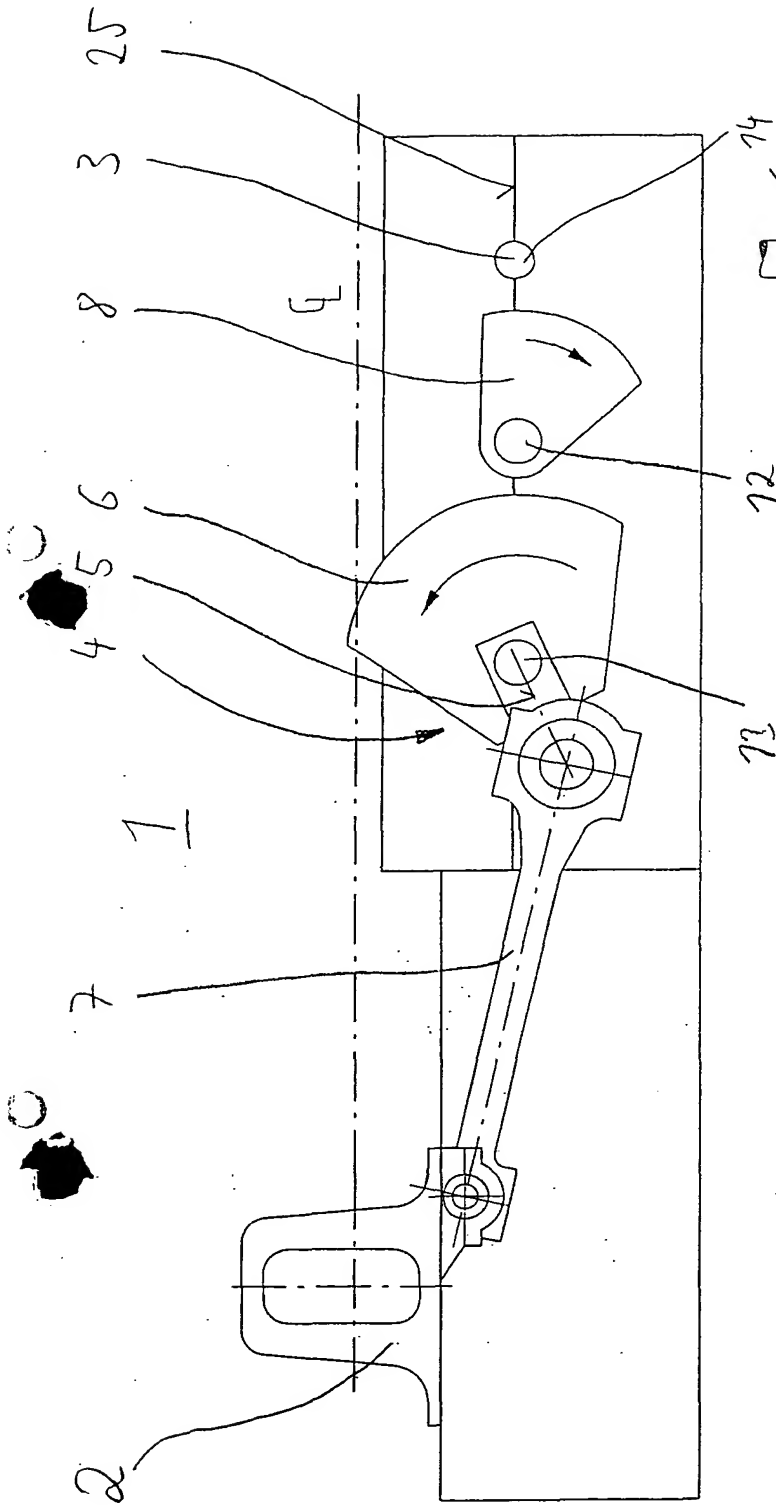


Fig. 2a

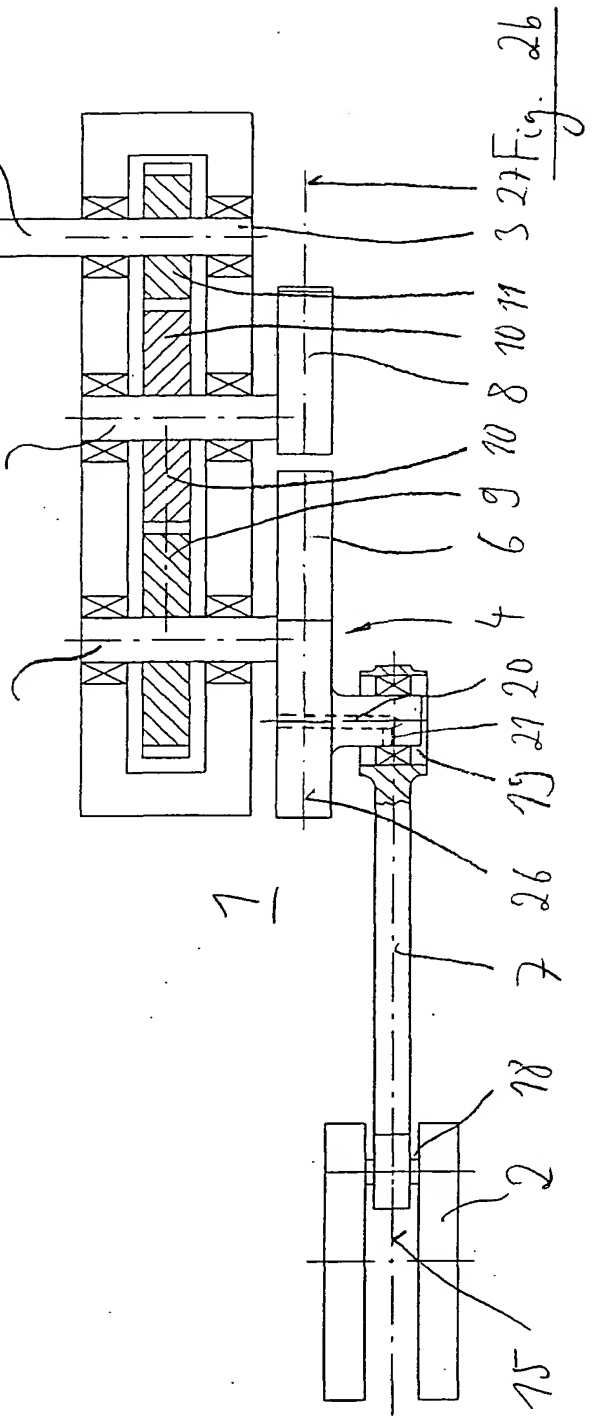
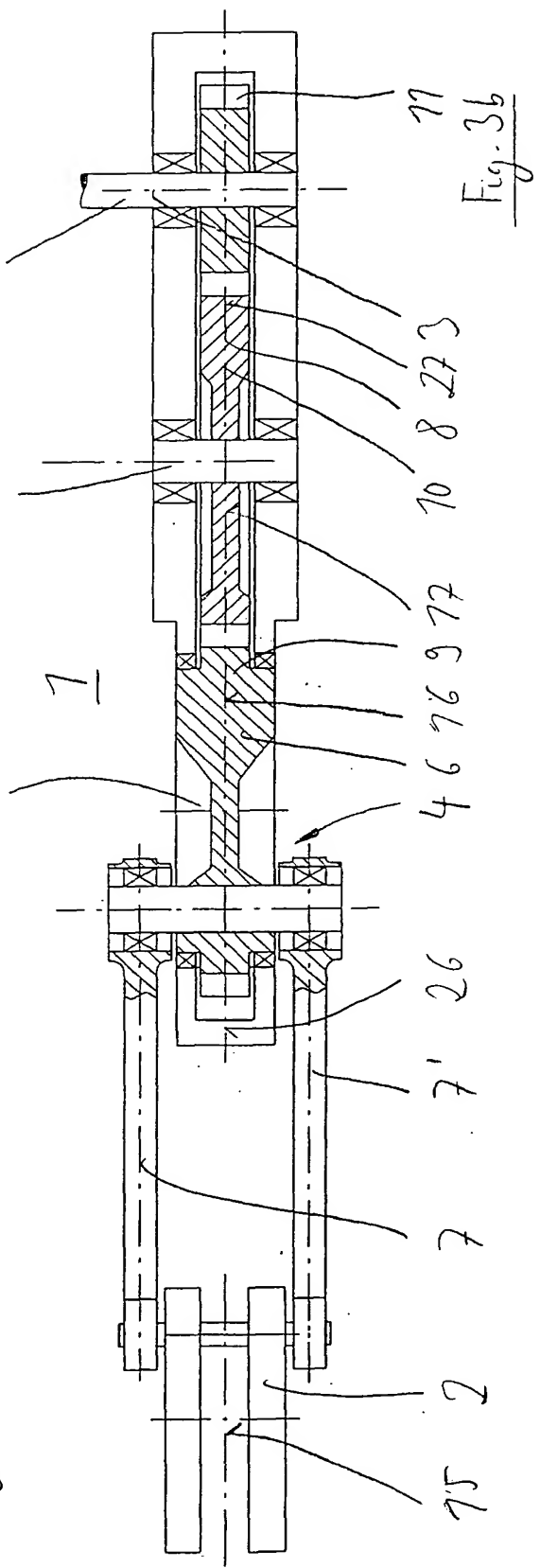
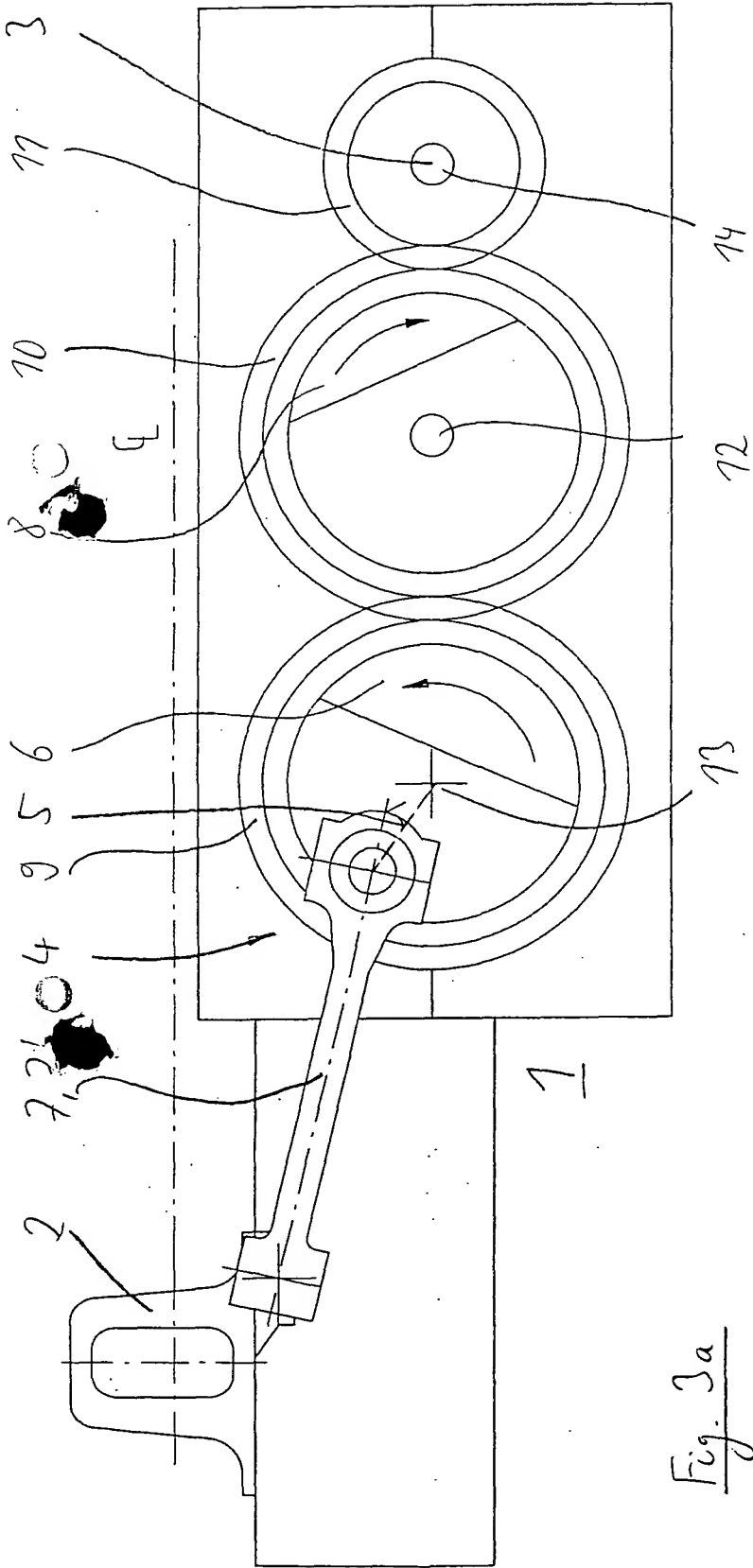
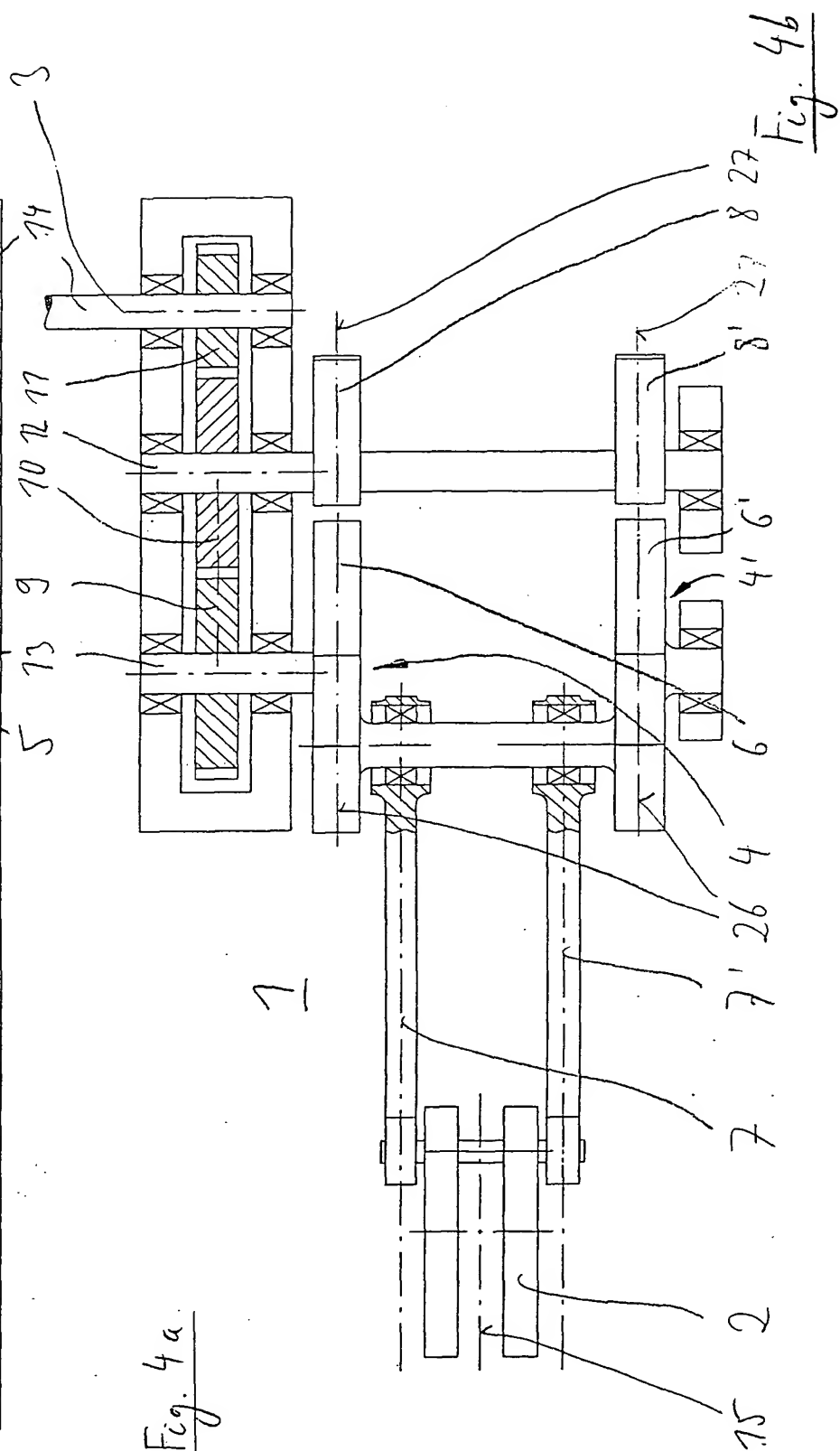
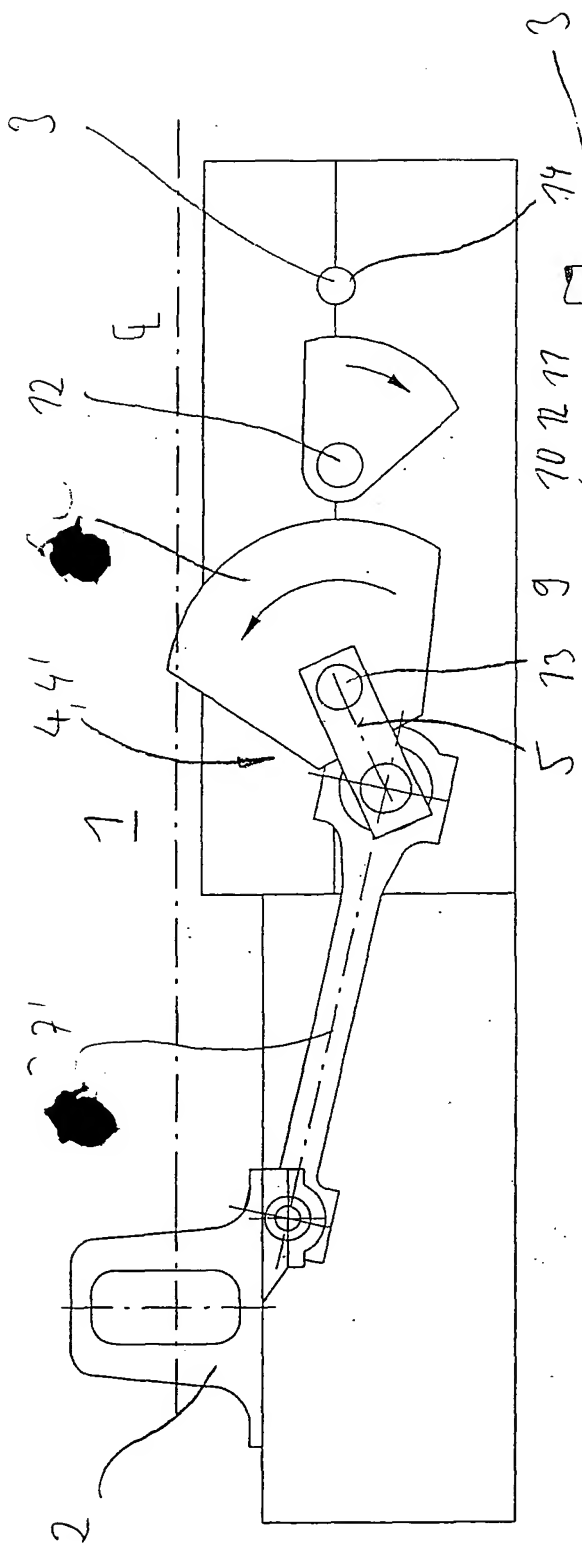


Fig. 2b





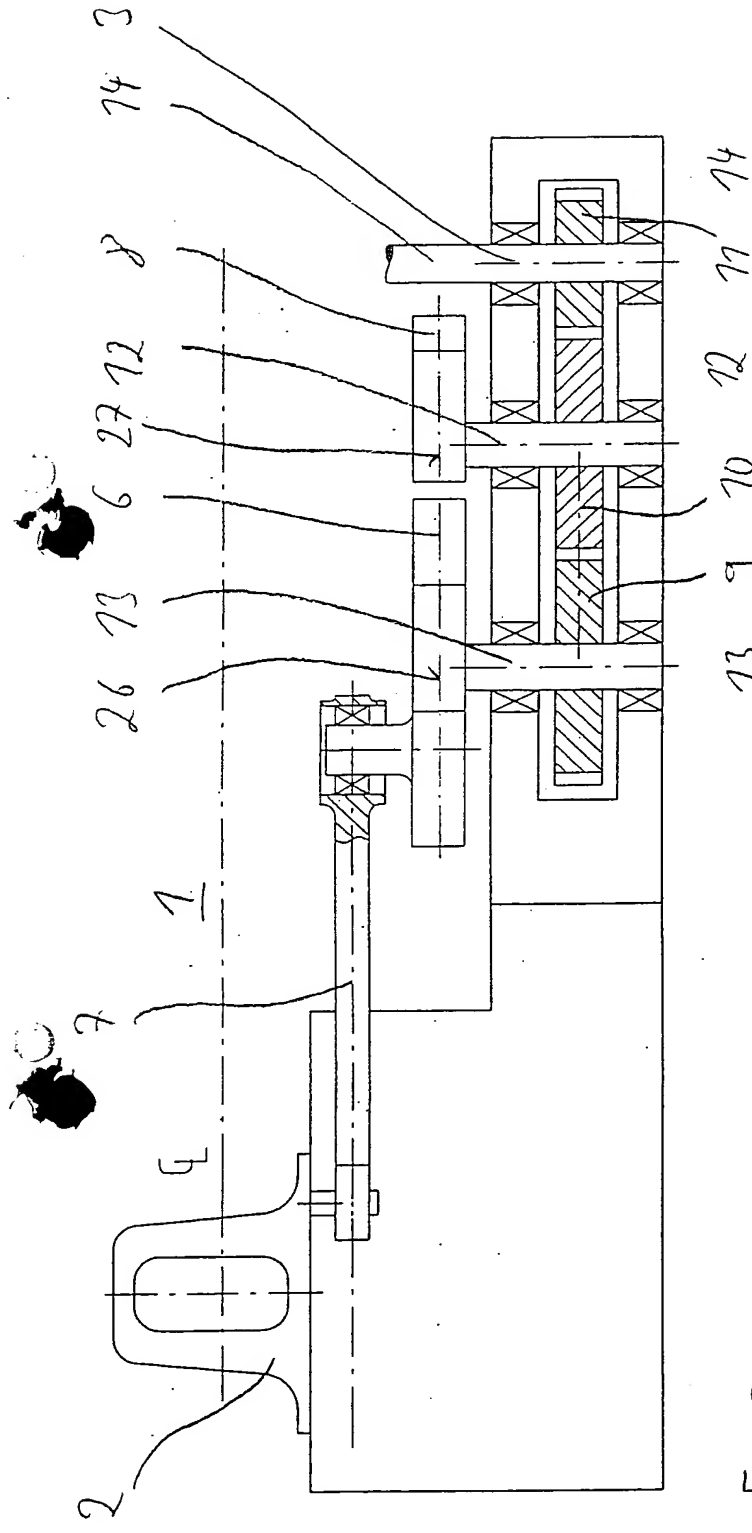


Fig. 5a

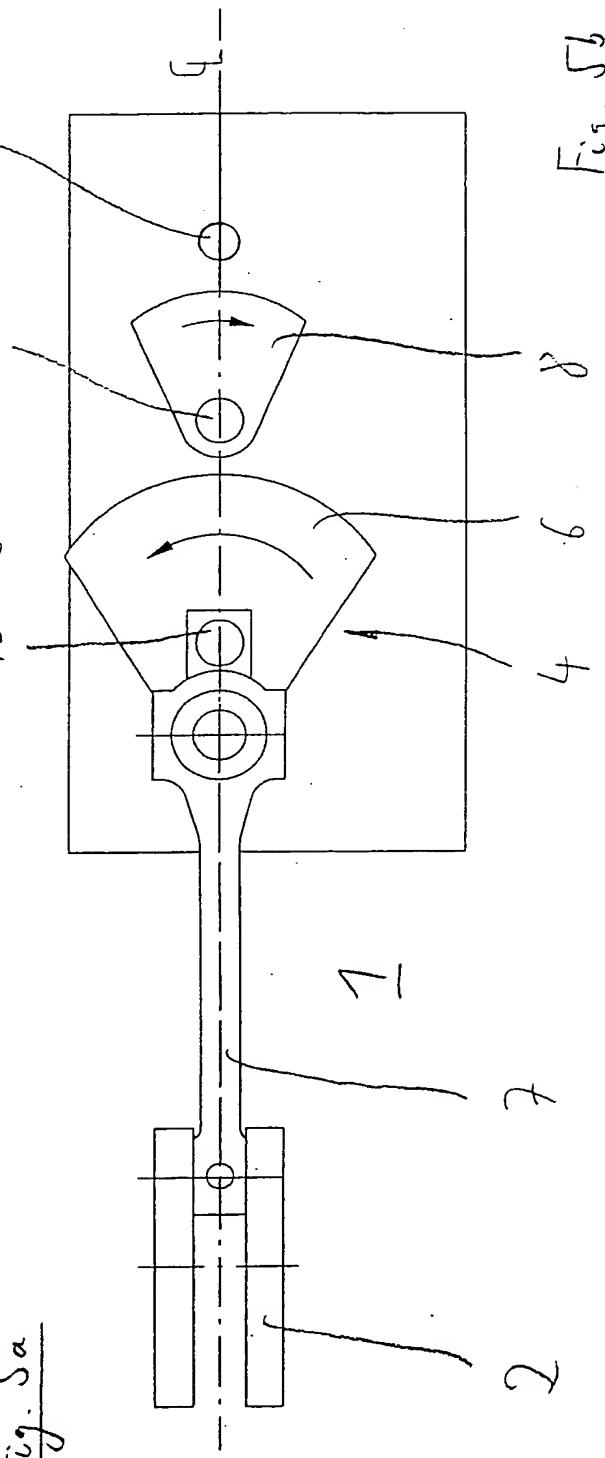


Fig. 5b